



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 11 743 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
H01 F 7/18
F 16 K 31/06
F 15 B 13/044

②① Aktenzeichen: 195 11 743.3
②② Anmeldetag: 31. 3. 95
④③ Offenlegungstag: 2. 10. 96

DE 195 11 743 A 1

⑦① Anmelder:
Micron Electronics Devices GmbH, 93073
Neutraubling, DE

⑦④ Vertreter:
Wasmeier, A., Dipl.-Ing.; Graf, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 93055 Regensburg

⑦② Erfinder:
Hamimal, Andreas, 93197 Zeitlarn, DE

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

- ⑤④ Elektrischer Schaltkreis zum Ansteuern eines wenigstens eine Magnetspule aufweisenden magnetischen Aktuators sowie Magnetventil mit einem solchen Schaltkreis
- ⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Ausbildung eines elektrischen Schaltkreises zum Ansteuern eines wenigstens eine Magnetspule aufweisenden magnetischen Aktuators, insbesondere zur Ansteuerung wenigstens einer Magnetspule eines Magnetventils.

DE 195 11 743 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schaltkreis zum Ansteuern wenigstens einer Magnetspule eines magnetischen Aktivators gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf ein Magnetventil gemäß Oberbegriff Patentanspruch 14.

In verschiedensten Bereichen der Technik werden magnetische Aktuatoren verwendet, beispielsweise in Form von Magnetventilen für Pneumatik und/oder Hydraulik.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schaltkreis aufzuzeigen, der eine möglichst optimale Ansteuerung eines magnetischen Aktuators oder der wenigstens einen Magnetspule eines solchen Aktuators gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Schaltkreis entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ausgebildet.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auch auf ein Magnetventil mit einem solchen Schaltkreis zur Ansteuerung der wenigstens einen Magnetspule.

Ein solches Magnetventil ist zur Erzielung einer möglichst optimalen Ansteuerung entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 14 ausgebildet.

Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, daß der jeweilige Aktuator bzw. die wenigstens eine Magnetspule dieses Aktuators zunächst im Einschaltaugenblick mit einer erhöhten Spannung angesteuert wird, die beispielsweise das Doppelte der Nennspannung des Aktuators entspricht, und daß die an der Magnetspule anliegende Spannung dann nach dem Einschaltaugenblick zeitverzögert auf einen niedrigeren Wert reduziert wird, so daß einerseits ein schnelles Ansprechen, andererseits aber auch eine geringe Dauerbetriebsleistung und damit verbunden eine geringe Verlustleistung und Erwärmung des Aktuators erreicht sind.

Nach dem Einschalten des Aktuators wird die Spannung bevorzugt auf einen Wert reduziert, der gerade noch zur Aufrechterhaltung des aktivierten Zustandes ausreicht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Spannungsregler ein Step-Down-Spannungsregler oder Abwärts-Wandler, bei der wenigstens eine Magnetspule zugleich den magnetischen Energiespeicher dieses Wandlers bildet. Bei diesem Spannungsregler wird der magnetische Energiespeicher, d. h. die wenigstens eine Magnetspule impulsweitenreguliert angesteuert. Von dem durch die Spule fließenden Strom wird ein Steuersignal abgeleitet, welches dann zur Realisierung eines geschlossenen Regelkreises an einen Steuereingang des Spannungsreglers für die Impulsweiten-Regulierung zurückgeführt wird, und zwar über ein Verzögerungsglied. Letzteres dient gleichzeitig auch dazu, um im eingeschwungenen Zustand den Regelkreis durch seine integrierende Wirkung zu stabilisieren bzw. um für den Regelkreis ein optimales Einschwingverhalten zu erreichen.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein elektromagnetisch betätigtes Ventil in Form eines Hydraulik-Ventiles, zusammen mit einem an das Ventil bzw. dessen Aktuator (Magnetspule) angeschlossenen Norm-Stecker;

Fig. 2 in Einzeldarstellung eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltkreises zur

Ansteuerung der Magnetspule des Ventiles der Fig. 1;

Fig. 3 ein Strom-Spannungs-Diagramm am Eingang Schaltkreises der Fig. 2.

In den Figuren ist 1 ein miniaturisiertes Magnetventil, wie es üblicherweise in hydraulischen Anlagen zur Steuerung des Flusses eines hydraulischen Mediums verwendet wird und welches wenigstens einen Ventilkörper aufweist, der mit mindestens einem Ventilsitz zusammenwirkt und gegen die Wirkung einer Rückstellfeder aus einer nichtaktivierten Position (beispielsweise Schließposition) in eine aktivierte Position (beispielsweise geöffnete Position) bewegt werden kann. Zum Betätigen des Ventilkörpers ist eine Magnetspule 2 (magnetischer Aktuator) vorgesehen, die von einem externen elektrischen Steuerkreis angesteuert bzw. aktiviert wird. Hierzu ist die Magnetspule 2 über ein Verbindungskabel 3 mit einem Stecker 4 zum Anschluß an diesen Steuerkreis verbunden.

Um die Ansteuerung der Magnetspule 2 und insbesondere das Ansprechverhalten des Magnetventiles 1 bei möglichst niedrigem Dauerstrom im aktivierten Zustand zu verbessern, ist im Gehäuse des Steckers 4 der in der Fig. 2 mehr im Detail wiedergegebene Schaltkreis 5 vorgesehen.

Dieser Schaltkreis ist nach Art eines Step-Down-Spannungsreglers (Abwärtswandler) mit magnetischem Energiespeicher ausgeführt und besitzt bei der dargestellten Ausführungsform insgesamt vier Eingänge, nämlich:

Eingang 6 für eine Versorgungs-Gleichspannung U_{cc} ; Eingang 7 für den Massenanschluß; Eingang 8 für den Schutzleiter sowie Eingang 9 als Steuereingang zum Aktivieren und Deaktivieren der Magnetspule 2 (On-Off-Eingang).

Sämtliche Eingänge 6–9 sind jeweils mit wenigstens einem Kontakt 10 des Steckers 4 zum Anschluß an die äußere Steuerschaltung verbunden.

Die Magnetspule 2, die außerhalb des Steckers 4 im Gehäuse des Magnetventiles 1 untergebracht ist und über das wenigstens dreiadrige Verbindungskabel 3 an die übrige Schaltung angeschlossen ist, liegt schaltungsmäßig in Serie mit einem Meßwiderstand 11 (Shuntwiderstand), und zwar zwischen der Schaltungsmasse und dem Ausgang 12' eines elektronisch steuerbaren Schaltelementes 12, dessen Eingang 12'' an den Eingang 6 für die Versorgungsspannung U_{cc} angeschlossen ist und der in der später noch näher erläuterten Weise getaktet (durch Impulsbreiten-Steuerung) mit der Versorgungsspannung U_{cc} verbunden und von dieser wieder getrennt. Das Schaltelement ist beispielsweise ein Thyristor oder ein Transistor und wird von einer Treiberstufe 13 angesteuert, die zwei Eingänge aufweist, und zwar einen Eingang, der mit dem Steuereingang 9 verbunden ist und einen Eingang, der mit einem Impulsbreiten-Modulator 14 verbunden ist, der ein Impulssignal mit vorgegebener Impulsfolgefrequenz an die Treiberstufe 13 liefert. Die Impulsbreite dieses Signales ist in Abhängigkeit von der Amplitude einer am Eingang des Modulators 14 anliegenden Regelspannung U_A veränderbar. Die beiden Eingänge der Treiberstufe 13 sind nach einer UND-Funktion mit einander verknüpft.

Der Schaltkreis 5 weist weiterhin einen Subtrahierer 15 auf der an seinem Ausgang die Regelspannung U_A liefert, und zwar als Differenz zwischen einer internen Referenzspannung einer Referenzspannungsquelle 16 an einem ersten Eingang und einer rückgeführten Spannung U_R an einem zweiten Eingang des Subtrahierers 15.

Es versteht sich, daß der die Elemente 12—16 aufweisende Teil des Schaltkreises 5 auch in anderer Weise bzw. die Funktion dieser Elemente auch durch andere, dem Fachmann geläufige elektronischen Bauteile realisiert sein können. Die rückgeführte Spannung U_R liegt an dem mit einem Anschluß mit der Schaltungsmasse verbundenen Kondensator 17 eines diesen Kondensator sowie einen Widerstand 18 aufweisenden RC- oder Verzögerungsgliedes an, welches parallel zu dem Meßwiderstand 11 geschaltet ist, und zwar als Tiefpaß. Der Widerstand 17 ist einerseits mit dem Schaltungspunkt zwischen dem unteren Anschluß 2' der Magnetspule 2 und dem Meßwiderstand 11 und andererseits mit dem einen Anschluß des Kondensator 11 bzw. dem zweiten Eingang des Subtrahierers 15 für die Spannung U_R verbunden ist. Parallel zu der Serienschaltung aus der Magnetspule 2 und dem Meßwiderstand 11 liegt eine Freilaufdiode 19, die so gepolt ist, daß diese Diode leitet wird, wenn die Spannung an dem oberen, dem Meßwiderstand 11 abgewandten und mit dem Ausgang 12' verbundenen Anschluß 2'' der Magnetspule 2 gegenüber der Masse negativ ist.

Die Funktionsweise des Schaltkreises 5 wird nachfolgend näher erläutert, und zwar an drei möglichen Betriebszuständen:

1. Einschalt-Augenblick

Das Aktivieren der nichtaktivierten Magnetspule 2 und damit des Magnetventiles 1 erfolgt beispielsweise durch ein entsprechendes, an den Steuereingang 9 angelegtes Steuersignal 20.

Zum Zeitpunkt t_0 , d. h. vor dem Anliegen dieses Steuersignales 20 ist der vom Eingang 6 über die Magnetspule 2 und den Meßwiderstand 3 führende Stromkreis durch das geöffnete Schaltelement 12 unterbrochen. Weiterhin liegt insbesondere auch an dem Kondensator 17 des Zeitgliedes 17/18 keine Spannung an, wohl aber die Versorgungsspannung U_{∞} am Eingang 6.

Wird nun zum Zeitpunkt t_{0+x} , veranlaßt durch das Steuersignal 20, dieser Stromkreis über das Schaltelement 12 geschlossen, so steigt der Strom durch die Magnetspule 2 und den Meßwiderstand 11 mit einer Zeitkonstante an, die dem Produkt $L \cdot X \cdot R_1$ entspricht, also dem Produkt aus der Induktivität L der Magnetspule 2 und dem Wert R_1 des Meßwiderstandes 11 entspricht. Dem Spannungsabfall am Meßwiderstand 11 entsprechend wird die rückgeführte Spannung U_R gebildet, und zwar zeitverzögert mit der Zeitkonstante, die dem Produkt $C \cdot X \cdot R_2$ entspricht, wobei C der Kapazitätswert des Kondensators 17 und R_2 der Wert des Widerstandes 18 sind. Durch diese Zeitverzögerung des Zeitgliedes 17/18 wird erreicht, daß am Beginn des Einschaltens der rückgeführten Spannung U_R Null ist und damit die Regelspannung am Eingang des Impulsbreiten-Modulators 14 ihren größten Wert aufweist, so daß im Einschaltaugenblick das Schaltelement 12 mit dem größten Impuls-Pausen-Verhältnis angesteuert wird, d. h. beispielsweise das Schaltelement 12 permanent durchgeschaltet ist, womit an der Serienschaltung aus der Magnetspule 2 und dem Meßwiderstand 11 die volle Versorgungsspannung U_{∞} anliegt und an der Magnetspule 2 eine Spannung, die wesentlich größer ist als die für diese Magnetspule vorgesehene Nennspannung. Bei der vorliegenden Ausführungsform sind die Verhältnisse so getroffen, daß im Einschaltaugenblick an der Magnetspule zunächst etwa die doppelte Nennspannung anliegt.

Dies führt zu einem schnellen Stromantrieb in der

Magnetspule 2 und damit zu einer erhöhten mechanischen Kraft und zu einem schnellen Ansprechen bzw. Durchschalten des Magnetventiles 1.

2. Eingeschwungener Zustand

Sobald das Magnetventil geschaltet hat, wird zur Aufrechterhaltung dieses Zustandes nur noch ein stark reduzierter Strom benötigt, und zwar u. a. deswegen, weil keine mechanische Beschleunigungskräfte mehr erforderlich sind und nach dem Schalten des Magnetventiles auch der der Magnetspule 2 zugeordnete magnetische Kreis mehr oder weniger geschlossen ist. Es ist also zweckmäßig, nach dem Einschaltaugenblick, d. h. in dem dann folgenden eingeschwungenen Zustand den Strom durch die Magnetspule 2 zu reduzieren. Dies wird dadurch erreicht, daß die Spannung U_R nach zeitverzögert ansteigt, und zwar auf den Wert der inneren Referenzspannung (Referenzspannungsquelle 16), so daß mit der sich ändernden Regelspannung U_A am Ausgang des Subtrahierers 15 auch das Impuls-Pausen-Verhältnis des Ausgangssignals des Impulsbreiten-Modulators 14 und damit das Verhältnis der Zeiten des Schließzustandes und des geöffneten Zustandes des Schaltelementes 12 so verändert werden, daß am Ausgang 12' des Schaltelementes 12 nur noch eine reduzierte effektive Spannung anliegt. Der vom Meßwiderstand 11, dem Verzögerungsglied 17/18, dem Subtrahierer 15 mit Referenzspannungsquelle 16 und dem Impulsbreiten-Modulator 14 gebildete Regelkreis ist dabei so eingestellt, daß sich im eingeschwungenen Zustand eine effektive Spannung am Ausgang 12' einstellt, die nur um den Spannungsabfall am Meßwiderstand 11 größer ist als die für die Magnetspule 2 vorgegebene Mindest-Haltespannung.

Die Diode 19 wirkt als Freilaufdiode und unterdrückt negative Rückschlagimpulse an dem oberen Anschluß 2' der Magnetspule 2 beim Abschalten von der Versorgungsspannung U_{∞} . Durch die Beschaltung mit der Diode 19 wird ein Leistungskonstanter realisiert, d. h. entsprechend dem Diagramm der Fig. 3 ist die Leistungsaufnahme des Schaltkreises 5 und damit insbesondere auch die Verlustleistung in der Magnetspule 2 in einem weiten Bereich unabhängig von der Größe der Versorgungsspannung U_{∞} , d. h. beispielsweise mit steigender Versorgungsspannung wird der Strom reduziert, was bis zu dem Mindesthaltestrom möglich ist.

Das RC-Glied 17/18 dient gleichzeitig dazu, um im eingeschwungenen Zustand den Regelkreis durch seine integrierende Wirkung zu stabilisieren bzw. um für den Regelkreis ein optimales Einschwingverhalten zu erreichen.

Der vorbeschriebene Regelkreis wirkt auch als elektronische Kurzschlußsicherung, d. h. dann, wenn die am Meßwiderstand 11 anliegende Spannung wegen eines Kurzschlusses der Magnetspule 2 einen vorgegebenen Wert übersteigt, führt dies zu einer Änderung des Impuls-Pausen-Verhältnis in der Form, daß das Schaltelement 12 nur noch für eine sehr reduzierte Ausgangsspannung durchgeschaltet wird.

3. nicht-aktivierten Zustand

Im nicht-aktivierten Zustand liegt das Steuersignal 20 am Steuereingang 9 nicht an. Das Schaltelement 12 befindet sich im geöffneten Zustand, so daß allenfalls nur noch ein geringer Ruhestrom von dem Eingang 6 an Masse fließt, der durch andere elektronische Komponenten bedingt ist.

Grundsätzlich ist es möglich, den Schaltkreis 5 in der vorbeschriebenen Weise durch das am Eingang 9 anliegende Steuersignal 20, oder aber durch Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung U_{cc} am Eingang 6 zu steuern. In diesem Fall sind dann beispielsweise die Eingänge 6 und 9 miteinander verbunden.

In der Fig. 2 ist mit 21 noch eine Sensoreinrichtung bezeichnet, die den Spannungsabfall am Meßwiderstand 11 mißt und dann, wenn dieser Spannungsabfall einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt, d. h. durch die Magnetspule 2 und dem Meßwiderstand 11 ein für das Einschalten des Magnetventiles 1 ausreichender Strom fließt, eine Leuchtdiode 22 ansteuert, mit der dann der aktivierte Zustand des Magnetventils 1 optisch angezeigt wird. Die Leuchtdiode 22 ist an einer gut sichtbaren Stelle des Steckers 4 oder aber des Magnetventiles 1 vorgesehen.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So ist es beispielsweise möglich, den Steuereingang 9 nicht an der Treiberstufe 13, sondern an einem anderen Funktionselement vorzusehen, z. B. am Impulsbreiten-Modulator 14 in der Weise, daß dieser Modulator zur Abgabe von Impulsen erst dann aktiviert wird, wenn das Steuersignal 20 anliegt.

Bezugszeichenliste

- 1 Magnetventil
- 2 Magnetspule
- 2', 2'' Anschluß
- 3 Verbindungsleitung
- 4 Stecker
- 5 Schaltkreis
- 6—9 Eingang
- 10 Steckerkontakt
- 11 Meßwiderstand
- 12 Schaltelement (Transistor oder Thyristor)
- 12' Ausgang
- 12'' Eingang
- 13 Treiberstufe
- 14 Impulsbreiten-Modulator
- 15 Subtrahierer
- 16 Referenzspannungsquelle
- 17 Kondensator
- 18 Widerstand
- 19 Diode
- 20 Steuersignal
- 21 Sensor
- 22 Leuchtdiode

Patentansprüche

1. Elektrischer Schaltkreis zum Ansteuern eines wenigstens eine Magnetspule (2) aufweisenden magnetischen Aktuators, insbesondere zur Ansteuerung wenigstens einer Magnetspule (2) eines Magnetventils (1), dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis einen an eine Versorgungsspannung (U_{cc}) anschließbaren und mit einem Steuersignal (U_R) ansteuerbaren Spannungsregler bildet, der die wenigstens eine Magnetspule (2) mit einer von dem Steuersignal (U_R) abhängigen Spannung ansteuert, und daß eine Einrichtung (11, 17, 18) vorgesehen ist, um nach dem Einschalten des Stromes durch die

wenigstens eine Magnetspule (2) zeitverzögert ein Steuersignal (U_R) zu erzeugen, welches eine Reduzierung der an der Magnetspule (2) anliegenden Spannung bewirkt.

2. Schaltkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erzeugung des Steuersignals (U_R) eine den Strom durch die Magnetspule (2) messende Meßeinrichtung (11) aufweist, und daß das Steuersignal (U_R) ein von dieser Meßeinrichtung abgeleitetes verzögertes Signal ist.

3. Schaltkreis nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verzögerung ein Verzögerungsglied in Form eines RC-Gliedes (17, 18) vorgesehen ist.

4. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung ein im Stromkreis der wenigstens einen Magnetspule angeordneter Meßwiderstand (11) ist.

5. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler wenigstens ein elektrisch steuerbares Schaltelement (12), beispielsweise einen Thyristor oder einen Transistor mit einer Ansteuerschaltung (13, 14, 15, 16) zur impulsweiten regulierten Ansteuerung des Schaltelementes (12) in Abhängigkeit vom Steuersignal (U_R) aufweist.

6. Schaltkreis nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler als Step-Down-Spannungsregler oder Abwärts-Wandler mit magnetischem Energiespeicher ausgebildet ist, und daß die wenigstens eine Magnetspule (2) den Magnetspeicher bildet.

7. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur wenigstens einen Magnetspule (2) eine Freilauf-Diode (19) vorgesehen ist.

8. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler sowie die Meßeinrichtung (11) zur Messung des Stromes durch die wenigstens eine Magnetspule (2) und das Zeitverzögerungsglied (17, 18) Bestandteil eines geschlossenen Regelkreises sind.

9. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—8, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis eine Vergleichsschaltung (15) aufweist, in welchem das von dem Verzögerungsglied (18, 17) gelieferte Steuersignal mit einem internen Referenz-Signal (16) verglichen wird.

10. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal eine Steuer- oder Regelspannung (U_R) ist.

11. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—10, gekennzeichnet durch einen Sensor (21), der eine optische Anzeige, vorzugsweise eine Leuchtdiode (22) dann ansteuert, wenn der Strom durch die wenigstens eine Magnetspule (2) einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

12. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—11, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu einem Anschluß (6) für die Versorgungsspannung (U_{cc}) ein Anschluß (9) für ein den Schaltkreis ein- und ausschaltendes Steuersignals (20) vorgesehen ist.

13. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1—12, gekennzeichnet durch seine Unterbringung in einem Stecker (4) oder Steckergehäuse eines Magnetventils (1).

14. Magnetventil mit wenigstens einer Magnetspule (2) sowie mit einem elektrischen Schaltkreis zum

Ansteuern der Magnetspule (2), dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis einen an eine Versorgungsspannung (U_{cc}) anschließbaren und mit einem Steuersignal (U_R) ansteuerbaren Spannungsregler bildet, der die wenigstens eine Magnetspule (2) mit einer von dem Steuersignal (U_R) abhängigen Spannung ansteuert, und daß eine Einrichtung (11, 17, 18) vorgesehen ist, um nach dem Einschalten des Stromes durch die wenigstens eine Magnetspule (2) zeitverzögert ein Steuersignal (U_R) zu erzeugen, welches eine Reduzierung der an der Magnetspule (2) anliegenden Spannung bewirkt.

15. Magnetventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erzeugung des Steuersignals (U_R) eine den Strom durch die Magnetspule (2) messende Meßeinrichtung (11) aufweist, und daß das Steuersignal (U_R) ein von dieser Meßeinrichtung abgeleitetes verzögertes Signal ist.

16. Magnetventil nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verzögerung ein Verzögerungsglied in Form eines RC-Gliedes (17, 18) vorgesehen ist.

17. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—16, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung ein im Stromkreis der wenigstens einen Magnetspule angeordneter Meßwiderstand (11) ist.

18. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—17, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler wenigstens ein elektrisch steuerbares Schaltelement (12), beispielsweise einen Thyristor oder einen Transistor mit einer Ansteuerschaltung (13, 14, 15, 16) zur impulsweiten regulierten Ansteuerung des Schaltelementes (12) in Abhängigkeit vom Steuersignal (U_R) aufweist.

19. Magnetventil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler als Step-Down-Spannungsregler oder Abwärts-Wandler mit magnetischem Energiespeicher ausgebildet ist, und daß die wenigstens eine Magnetspule (2) den Magnetspeicher bildet.

20. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—19, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur wenigstens einen Magnetspule (2) eine Freilauf-Diode (19) vorgesehen ist.

21. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—20, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler sowie die Meßeinrichtung (11) zur Messung des Stromes durch die wenigstens eine Magnetspule (2) und das Zeitverzögerungsglied (17, 18) Bestandteil eines geschlossenen Regelkreises sind.

22. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—21, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis eine Vergleichsschaltung (15) aufweist, in welchem das von dem Verzögerungsglied (18, 17) gelieferte Steuersignal mit einem internen Referenz-Signal (16) verglichen wird.

23. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—22, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal eine Steuer- oder Regelspannung (U_R) ist.

24. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—23, gekennzeichnet durch einen Sensor (21), der eine optische Anzeige, vorzugsweise eine Leuchtdiode (22) dann ansteuert, wenn der Strom durch die wenigstens eine Magnetspule (2) einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

25. Magnetventil nach einem der Ansprüche

14—24, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu einem Anschluß (6) für die Versorgungsspannung (U_{cc}) ein Anschluß (9) für ein den Schaltkreis ein- und ausschaltendes Steuersignals (20) vorgesehen ist.

26. Magnetventil nach einem der Ansprüche 14—25, gekennzeichnet durch seine Unterbringung in einem Stecker (4) oder Steckergehäuse eines Magnetventils (1).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

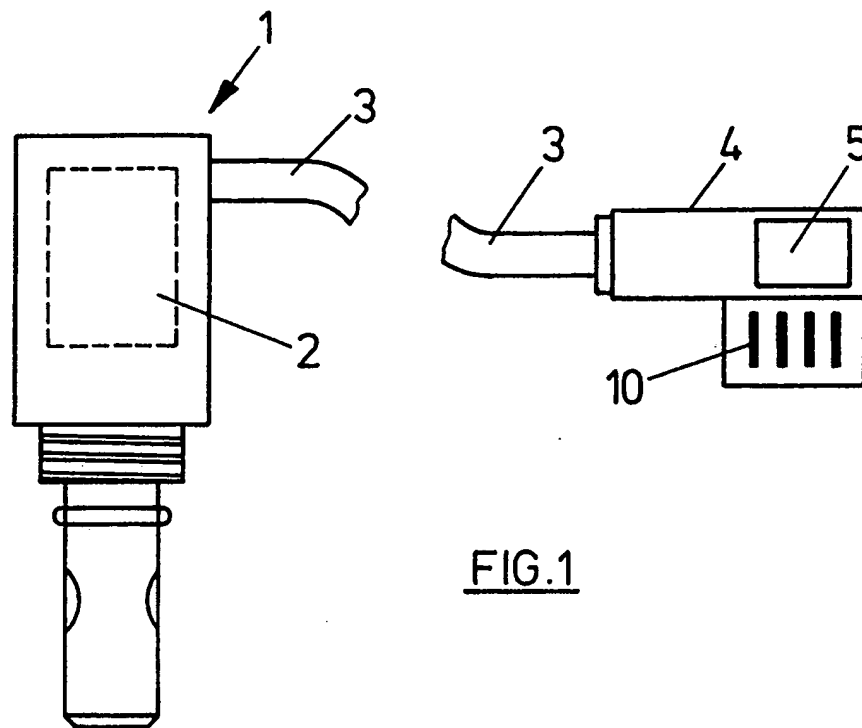


FIG. 1

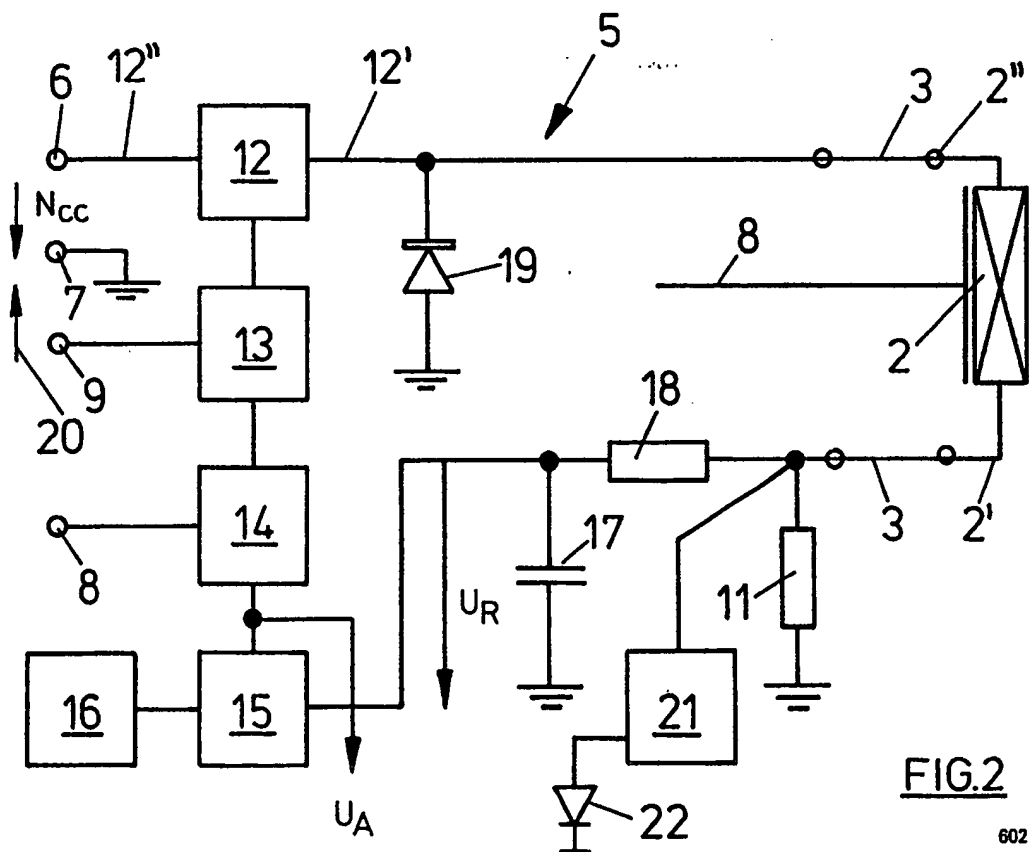
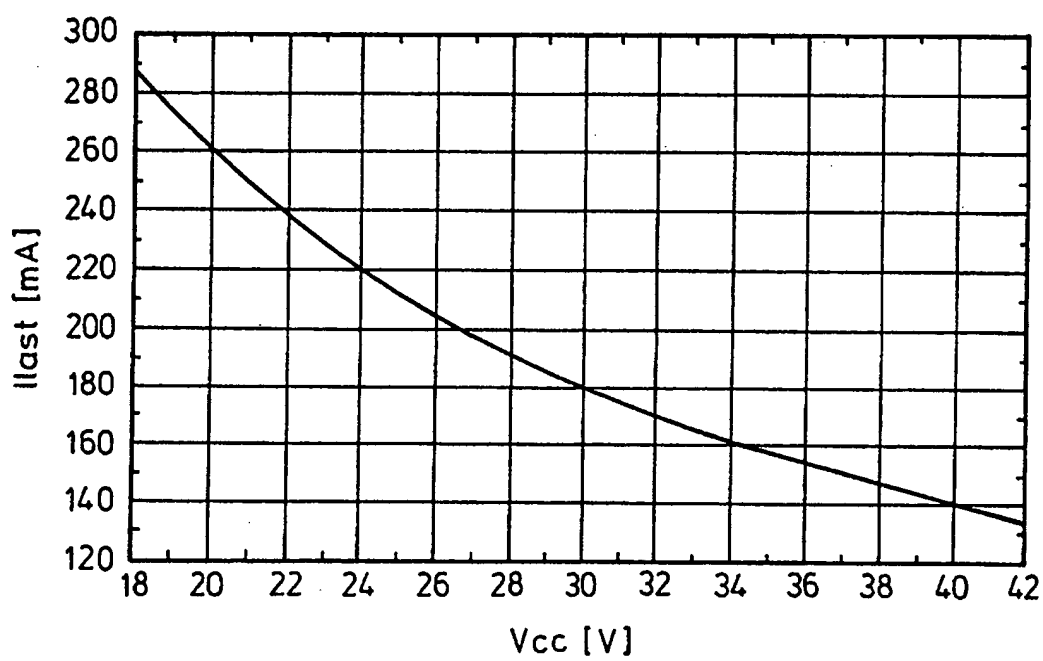


FIG. 2

FIG.3



Magnetic actuator drive circuit

Publication number: DE19511743

Publication date: 1996-10-02

Inventor: HAMMAL ANDREAS (DE)

Applicant: MICRON ELECTRONICS DEVICES GMB (DE)

Classification:

- **international:** **H01F7/18; H01F7/08;** (IPC1-7): H01F7/18; F15B13/044; F16K31/06

- **European:** H01F7/18B

Application number: DE19951011743 19950331

Priority number(s): DE19951011743 19950331

Report a data error here

Abstract of **DE19511743**

The circuit drives a magnetic actuator which includes a magnetic coil (2). The circuit forms a voltage regulator which can be connected to a supply voltage and is controlled by a control voltage. The voltage regulator drives the magnetic coil with a voltage which is dependent on the control signal. A device (11, 17, 18) is provided which produces a delayed control signal (UR) after the switching of the current through the magnetic coil. The delayed control signal reduces the voltage applied to the magnetic coil.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide